

TEMATSKO PODRA^JE: NANOMATERIJALI - MATERIJALI
NA IDNINATA

TEMA: NANOSENZORI

Nanosenzori - klu~ za idninata

Izrobotile:

Mentor:

- Ana
Micevska
Prof.Zule Coneva
- Anastasija Xorleva
- Qubica Go{eva
- Sofija Bo`inovska

Strumica-2013

Sodr`ina:

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| Abstrakt..... | 3 |
| Voved vo nanosvetot..... | 4 |
| Glaven del..... | 5 |
| 1.Nanosenzori..... | 6 |
| 2.Kvantni to~ki..... | 7 |
| 2.1 Struktura na kvantnite to~ki..... | 7 |
| 2.2Svojstva na kvantnite to~ki..... | 7,8,9,10,11 |
| 2.3 Primena na kvantnite to~ki..... | 12,13 |
| 3. Zaklu~ok..... | 13 |
| 4.Koristena literatura..... | 14 |

Abstrakt

Sekojdnevno se srečavamo so rakot koj se{te pretstavuva predizvik na dene{nata medicina. Zada~ata da se napravat supstanci koi bi bile preneseni preku krvta so cel da gi napadnat zarazenite kletki e nevozmo`na, zatoa {to ili nema da se poka`at uspe{ni rezultati ili pak tie uspesi bi bile za kratko vreme zatoa {to tumornite kletki se razmno`uvaat mnogu brgu.

Celta na na{eto istra`uvawe e so pomo{ na nanosenzorite da zastaneme na patot na ovaa opasna boleost so {to bi ja postignale krajnata cel - locirawe na tumornite kletki.

Vo tekot na na{ite istra`uvawa dojdovme do zaklu~ok deka rakot mo`e da se odkrie porano i izle~i efikasno so pomo{ na nanosenzorite koi gi lociraat malignite kletki i vedna{ ispra}aat signal za nivnoto postoeve so {to mo`e vedna{ da se intervenira i da se spasi ~ove~kiot `ivot. I se nadevame deka vo idnina rakot }e ostane samo horoskopski znak.

Klu~ni zborovi:

- *nanosenzori ;*
- *nano~esti~ki ;*
- *kvantni to~ki ;*
- *tumor ;*

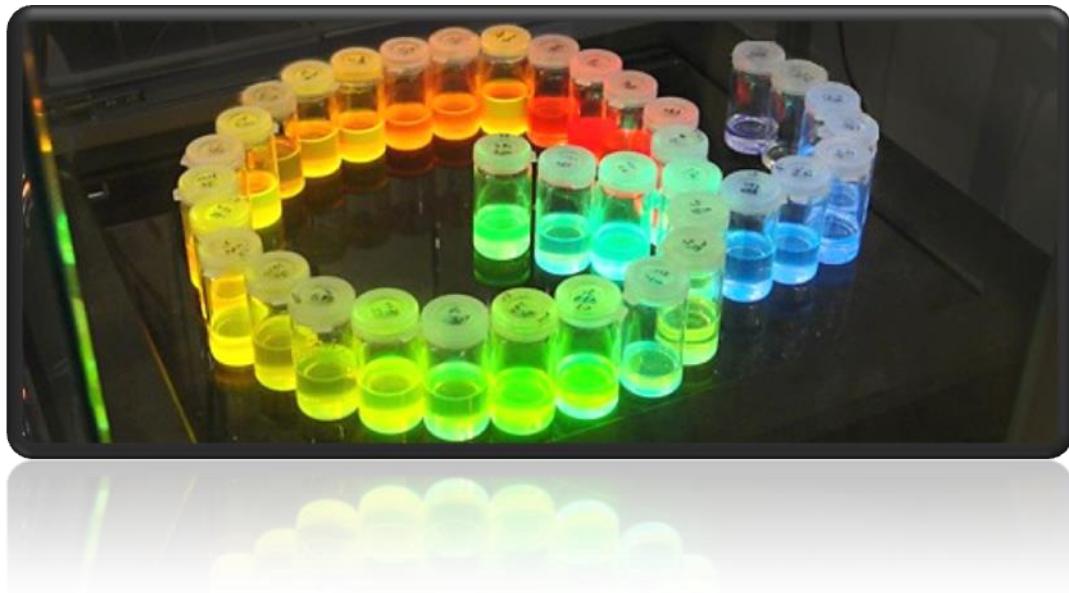
Voved vo nanosvetot

Nanotehnologijata e edna od najsovremenite tehnologii vo razvoj za ~ie usovr{uvawe vode~kite svetski ekonomii vlo`uvaat milijardi dolari. Vo 21 vek nanotehnologijata }e napravi takva revolucija vo oblata na materijata kako {to vo 20 vek napravija kompjuterite vo oblata na informatikata, a nivniot razvoj }e go izmeni `ivotot pove}e otkolku pismenosta, parnata lokomotiva ili elektri~nata energija!

Temata ja izbravme zaradi golemiot napredok i skok koj nanotehnologijata i nanosenzorite ja napravija vo poslednata decenija. Nezamislivi se ~ekorite koi nanosenzorite vetuvaat za pokvaliteten `ivot. Medicinskata dijagnostika ve}e gi ~uvstvuvaa dobrodetite na nanotehnologijata

Zboruvaj}i za nanosenzorite mo`e da potencirame deka e postignat napredok so koristewe na nano~esti~kite vo niv (nano{kolki, zlatni nanostap~iwa, kvantnite to~ki,...) kako medicinski aplikacii.

Celta na ovoj projekt e da se eksponiraat mo`nostite koi gi nudat nanosenzorite pridonesuvaj}i rakot kako neizle~livata bolest da ostane samo se}avawe i golema pobeda na ~ovekot nad medicinata.



GLAVEN DEL

Prefiksot "nano" poteknuva od grškiot zbor "nannos" (to označeva ne{to slično na xuce, a pod "nanotehnologija" se podrazbira istra`uvawe i manipulacija so materijata vo spektarot pod 100 nanometri (to znači deka stanuva zbor za golemina od redot na molekulata i virusot).

- **Nano** znači 10^{-9} metri (nanometarot e milijarditi del od metarot).

Da razbereme kolku vsu{nost e mal nanometarot da napravime nekolku sporedbi:

Eritrocitite imaat golemina od okolu 7000 nm.

Prečnikot na molekulata na vodata e skoro 0,3 nm.

^ovekoto vlakno e debelo okolu 80 000 nm.

Nanomaterijal e materijal {to poka`uva edinstveni fizi~ki i hemiski svojstva koga goleminata na primerokot se namaluva do nanometriska skala - namaluvaweto vo skalata mo`e da se javuva vo nekolku formi i mo`e da dade niza rezultati.

Nanomaterijalite ponekoga{ se koristat vo solarni }elii kako zamena na silikonskite solarni }elii, vo funkcija na za{tita na `ivotnata sredina, avtomobilskata industrija, gradewe na drugi nanoprodukti kako kompjuterski ~ipovi i nanoroboti, a najmnogu se koristat vo medicinata.

1. Nanosenzori

Nanosenzori se site biolo{ki, hemiski ili hirur{ki senzorni to~ki koi se koristat za da se sozdat odnosno da se prenesat informacii za nano~esti~kite vo makroskopskiot svet.

Nanosenzorite mo`at da bidat aktivni i pasivni. Aktivniot nanosenzor bi ja imal sposobnosta da ispra}a signal koj bi mo`el da bide primen od dale~ina. Na primer vgradeni nanosenzori vo stacionarna polo`ba vo rezervoar za voda, ezero ili potok bi mo`ele da ja zabele`at prisutnosta na opasni patogeni bakterii i da ispratata signal. Dodeka pasivniot nanosenzor bi se potpiral na nabqduvawe na promena na bojata, neproyirnosta.

Nanosenzorot mo`e da otkrie:

- Specifi~en gas, hidrogensulfid, ammonium, otrovni gasovi;
- Specifi~na organska molekula kako alcohol, lipid, amino acid, masni kiselini;
- Promena vo pH, temperaturata, sprovodlivosta i vlaga;

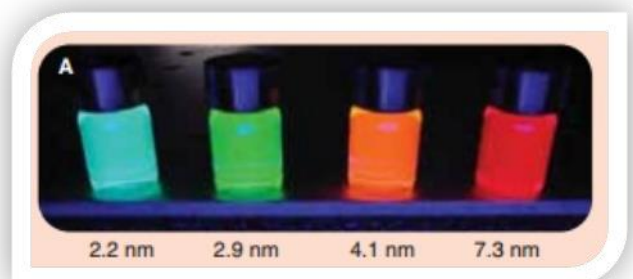
- Biološki aktivni materii kako ATP i patogeni bakterii



2. Kvantni točki

2.1 Struktura na kvantnite točki

Kvantnite točki se poluprovodnički nanokristali so dimenzii od 2 do 8 nm, vgradeni vo kristalna ili amorfna matrica na nekoj drug materijal. Može da bidat i vo forma na nanotorbička opkrvena so membrana ili sloj, najčesto napravljeni od kadmium selenid. Oblikot im e sferen ili cilindričen, plosnat, no mo`ni se i drugi formi.



Se sestojat od nekolku stotina ili iljada poluprovodni~ki atomi od bioinertni materijali koi ne se agresivni i toksi~ni sprema teloto

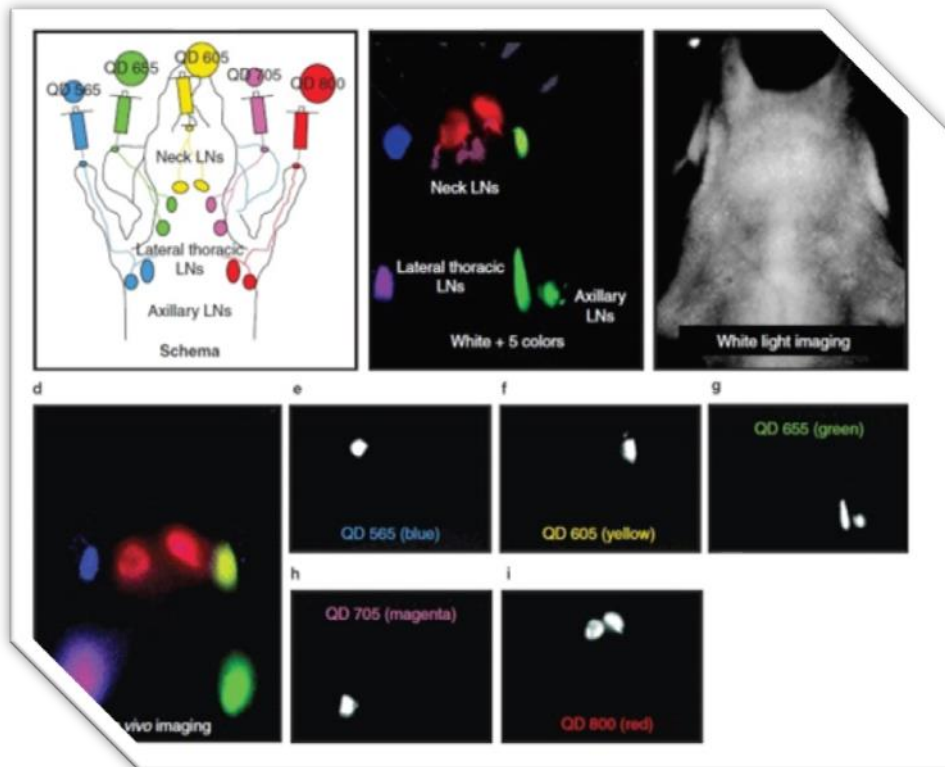
2.2 Svojstva na kvantnite to~ki

Kvantnite to~ki pretstavuvaat nova klasa na fluorescentni boi za skenirawe, bidej}}i nivnite svojstva mo`at da bidat kontrolirani pri menuvawe na nivnata golemina, forma i kompozicija.

(2nm) kvantna to~ka emitira na 543 nm (zeleno) dodeka pak 4 nm golema kvantna to~ka emitira na 655 nm (crveno). So samata promena na goleminata na nanomaterijalot, fluorescentnosta isto taka mo`e da se promeni. Goleminata na kvantnite to~ki mo`e da se promeni so promena na rastvoruva~ot ili temperaturata za vreme na nivnata sinteza.

Specifi~na karakteristika na kvantnite to~ki e toa {to tie imaat {irok apsorpcionen sprekar. Toa ovozmo`uva eden bran svetlina da "vozbudi" golem broj na kvantni to~ki so razli~na golemina so {to se predizvikuva da se emitira svetlina i da se ovozmo`i -multipleks skenirawe-.

Razli~ni tumori se skenirani so kvantni to~ki napraveni od razli~ni materijali. Povr{inata na kvantnite to~ki ne treba da bide toksi~na dokolku se upotrebuva vo ~ove~koto telo. Za za{tita na ~ove~koto telo od metalno truewe, kvantnite to~ki se oblo`eni naj~esto so *cink sulfid* ili *kadmium sulfid*. Stavaweto na sloj na povr{inata ja podobruva kompatabilnosta so na{eto telo, no dokolku ne se stavi soodveten povr{inski sloj kvantni to~ki mo`at da bidat isfrleni preku krvta. Zna~i biolo{kata kompatibilnost kako i toksi~nosta se najgolemite zadaci koi treba da se zapazat pri sozdavaweto na kvantni to~ki.



Na slikata se prika`ani nirani delovi od teloto na glu{ec - vrat(d) i brada(c) sopomo{ na kvantni to~ki

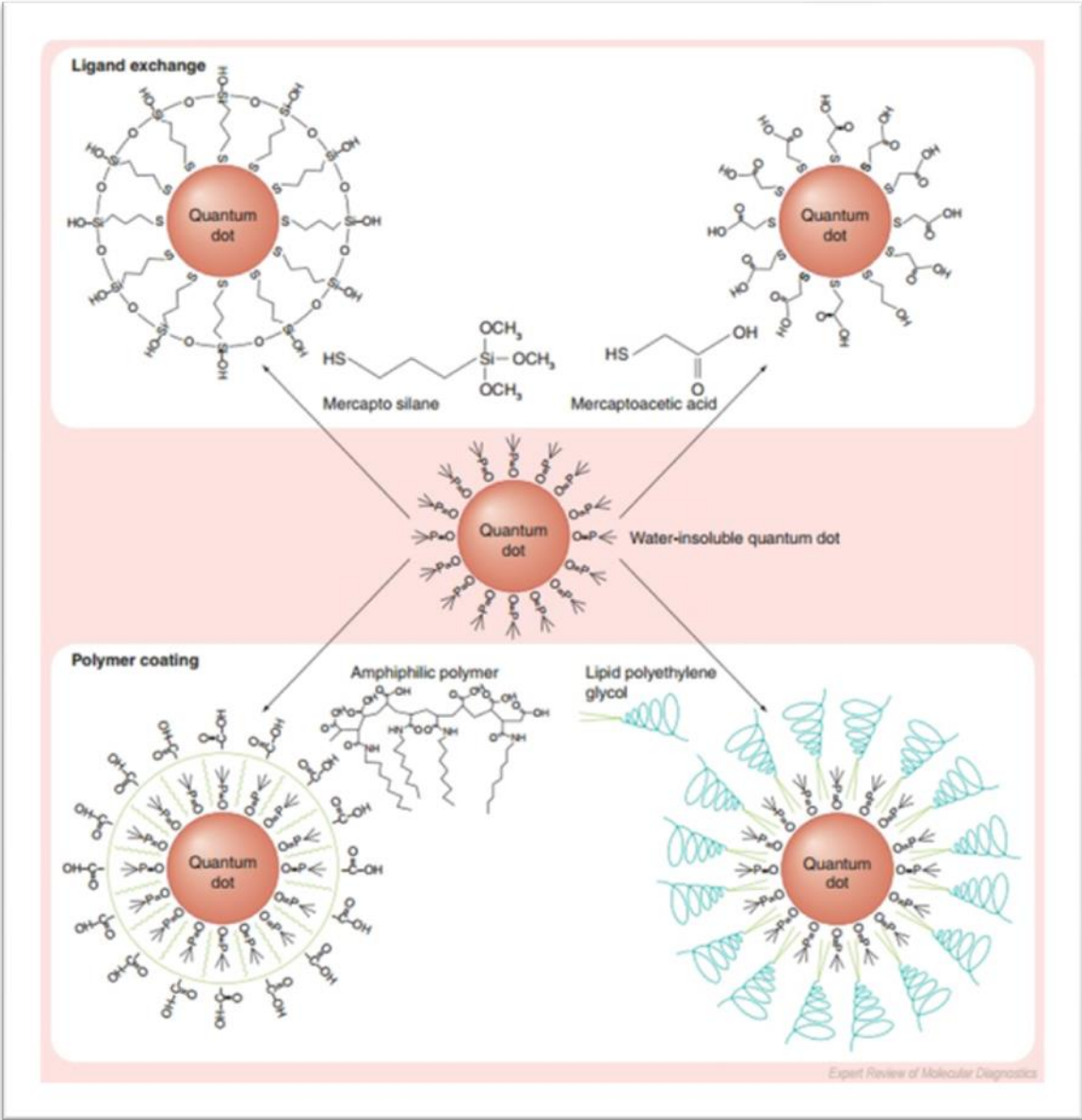
Povr{inata na kvantnite to~ki treba da bide modificirana za:

a) da ovozmo`i transfer od nehidroliti~ki rastvoruva~ vo voden medium;

b) zgomuvawe na vremeto na cirkulacija na krvta so dodavawe sloj od polietenglikol;

v) podobruvawe na mo`nosta da se poso~at tie kletki so konjugirawe na ligandi.

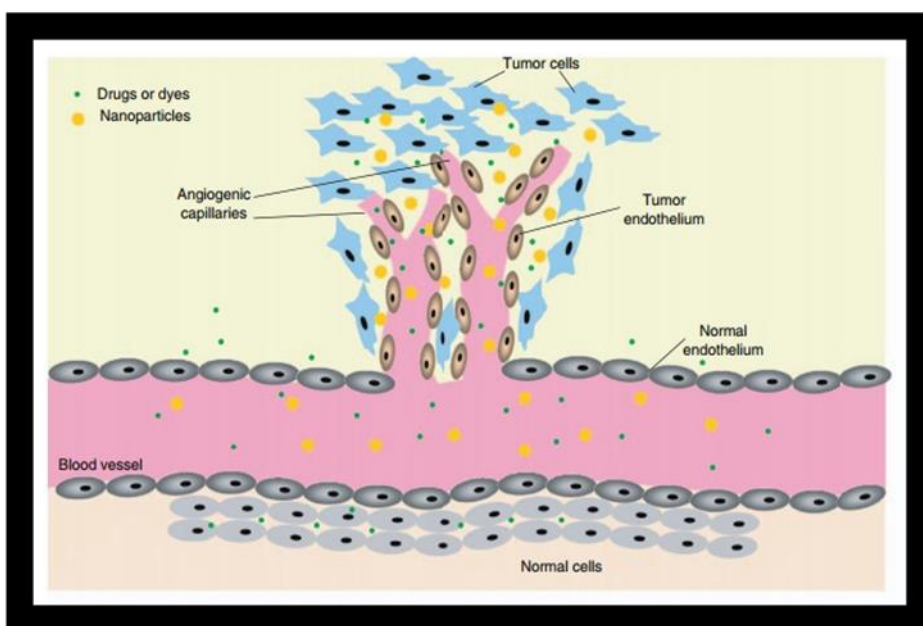
Ovie tri problemi moraat da bidat zemeni vo predvid koga se modificira povr{inata na kvantni to~ki. Dokolku ima nekakvi promeni na nivnata golemina ili formna nivnite opti~ki i magnetni svojstva mo`at da se promenat ili da se uni{tat.



Polimerite se korisni vo stabiliziraweto na kvantni to~ki bidej}}i mo`at samostojno da formiraat strukturi na povr{inata na kvantni to~ki. Va`no za biokonjugacijata dosta va`no e da se pretstavi stabilizira~ki sloj kako polietenglikol sinxiri so razli~na dol`ina za da se pomogne samite ligandi da si ja zadr`aat svojata originalna struktura.

Endotelijalnite kletki kaj normalnite tkiva se ubavo podredeni i zbiene dodeka kaj onie kaj tvrdite tumori se relativno napuknati .Faktot {to kvantnite to~ki postojat vo

domen so ista veli~ina kako i proteinite gi pravi nanomaterijalit e pogodni za bio ozna~uvawe.



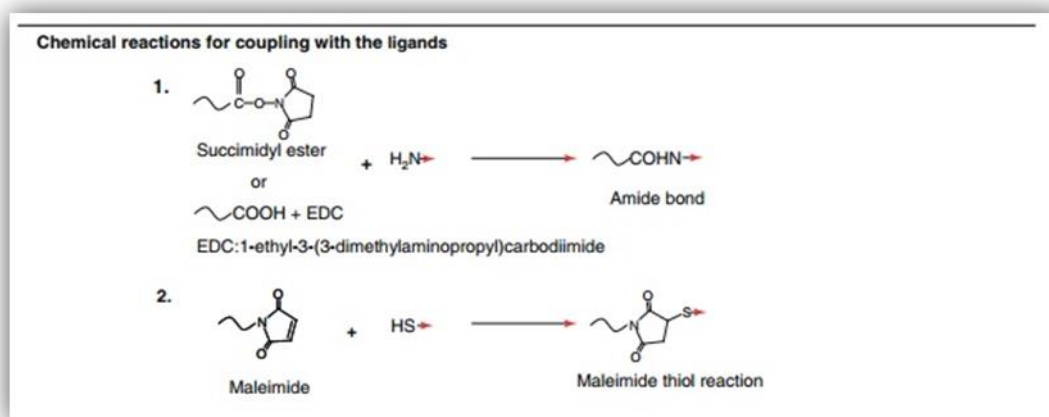
Sepak, veli~inata e samo edna od mnogute karakteristiki na kvantnite to~ki koja sama po sebe retko e dovolna ako treba da se koristat

kvantnite to~ki kako biolo{ki oznaki.

Za da stapi vo kontakt so biolo{kata cel, potrebno e na kvantnite to~ki da im se prika~i biolo{ki ili molekularen sloj koj }e igra uloga na bioneorganska vrska. Primerite na biolo{kite sloevi mo`e da vku~uvaat antitela, biopolimeri kako kolagen, ili edini~ni sloevi od mali molekuli koi gi pravat kvantnite to~ki biokompatibilni. Vo prilog na ova, bidej}}i tehnikite za opti~ka detekcija se {iroko rasprostraneti vo biolo{kite prou~uvawa, kvantnite to~ki treba ili da bidat fluoroscentni ili da gi promenat svoite opti~ki svojstva. Poradi golemite dimenzii neorganskite kvantni to~ki koi cirkuliraat vo krvta ne mo`at lesno da navlezat vo normalnite tkiva, no vo tumornite tkiva lesno navleguvaat preku pro{irenite krvni sadovi.

Selektivnata akumulacija na neorganskite nano~esti~ki vo kancerogenite tkiva e poznata pod imeto **efekt na zgolemo probivawe i zadr`uvawe** ili **pasivno bele`ewe** i ova pojava e predmet na opse`ni istra`uvawa zaradi sistemsko sozdavawe na kvantnite to~ki i makromolekularni lekovi.

Za da se zadr`at kvantnite to~ki vo tumorot i da se zgolemi efikasnosta od sozdavaweto potrebno e tie da se prilepat ili da navlezat vo kancerogenite kletki otkako stignale na mestoto na tumorot.



Za taa cel mo`e da se koristi bele`ewe so ligandi koi selektivno mo`at da se prilepat za receptori tipi~no prezastapeni na povr{inite od tumornite kletki. Bidej}}i interakcijata pome|u obele`itelnite ligandi i receptorite mo`e da bide visoko selektivna. Kvantnite to~ki koi nosat obele`itelni ligandi treba da bidat zadr`ani odkancerogenite kletki. Ovaa pojava voobi~aeno se narekuva aktivno bele`ewe koe mo`e da se kombinira so pasivno bele`ewe za da se postigne maksimalno lokalizirawe na neorganskite kvantnite to~ki vo malignite tkiva za maksimalno zgolemuvawe na kontrastot.

Sli~ni mehanizmi mo`at da se primenat za molekularno strukturirawe i na drugi bolesi.

Idelano, obele`itelnite ligandi treba da se vrzat isklu~ivo za receptorot na dadeni vidovi kancerogeni kletki. Naj~estite primeri na obele`itelni ligandi vku~uvaat antitelo na prostatata, specifi~en membranski antigen za rak na prostatata i a-melanocitot koj go stimulira hormonot za melanom. Nekoi obele`itelni ligandi kako {to se RGD(arginin-glicineaspartat), peptidite i folnata kiselina mo`at da se vrzuvaat za mnogu drugi vidovi tumorni kletki.

Table 3. Targeting ligands used for cancer diagnosis.

| Type of cancer | Deaths ¹ | Receptor | Targeting ligands | Ref. |
|-------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|------------|
| Brain | 12 920 | VEGF | VEGF protein | [86] |
| | | $\alpha_v\beta_3$ integrin | RGD peptide | [87,88] |
| | | Nucleolin | F3 peptide | [89] |
| | | MMP-2 | Chlorotoxin | [58] |
| Breast | 40 610 | HER2 | Monoclonal antibody | [25,53,90] |
| | | $\alpha_v\beta_3$ integrin | RGD peptide | [54] |
| | | Transferrin | Transferrin protein | [52] |
| | | Tumor vasculature | CREKA peptide | [91,92] |
| Colon | 49 920 | Mucin-1 | EPPT peptide | [93] |
| Fibrosarcoma | 1470 | Tumor vasculature | CREKA peptide | [91] |
| Ovarian | 14 600 | $\alpha_v\beta_3$ integrin | RGD peptide | [94] |
| Pancreatic | 35 240 | Mucin-1 | EPPT peptide | [95] |
| Prostate | 27 360 | PSMA | Monoclonal antibody | [21] |
| | | Hepsin | Peptide | [96] |
| Squamous cell carcinoma | 11 590 | $\alpha_v\beta_3$ integrin | RGD peptide | [97] |
| Melanoma | 8650 | $\alpha_v\beta_3$ integrin | RGD peptide | [98,99] |
| | | α -MSH receptor | α -MSH | [27,100] |
| All cancers | | | Folic acid | [101-103] |

Pogled na obele`itelnite ligandi koi se ispitani za otkrivawe na rak se pretstaveni vo Tabelata

2.3 Primena na kvantnite to~ki

Denes ima golem broj na pozitivni rezultati od kvantnite to~ki koi se provereni i koi nao|aat primena vo biosvetot kako fluorescenti.

Dijabeti~arite s e prinudeni da zemaat lek sedumpati na den za da go za~uvaat svoeto zdravje. Naskoro tie ne bi morale da go pravat toa blagodarej}i na nanosenzornite tetova`i sostaveni od nano~esti~ki kombinirani so fluorescentna boja, specijalizirani senzorni molekuli i neutralizira~ki molekuli

koi se prika~uvaat za glukozata, osloboduvaat joni i ovozmo`uvaat tetova`ata da sveti vo procesot. Dizajniran e golem ured vo vid na kutija koj mo`e da ja ~ita tetova`ata.

[to ako najgolemiot i najaktuelen svetski poznat brend - Apple ni pomogne vo primenata na ovoj ured na kolku {to e mo`no poednostaven i poprakti~en na~in kako {to toa go napravi so milionite aplikacii dostapni za negoviot softver, pravej}i ni go `ivotot poednostaven sozdavaj}i aplikacija koja bi igrala uloga na detektor na nanosenzornite tetova`i?

Toga{ bi bil re{en del od problemot -spravuvawe so rakot.

Amerikanskata vojska planira da gi iskoristi kvantnite to~ki za dobroto na svoite vojnici so {to }e inplantira vo svoite niv medicinski aparati, so pomo{ na koi vojnците }e stanat pootporni na bolesti. Ovie implanti se nare~eni ,, vistinska revolucionerna inovacija' .Dokolku SAD mo`at da gi povedat drugite vo ovoj na~in na sledewe so pomo{ na visokata tehnologija, toa bi bilo ~ekor napred vo borbata so sekojdnevnite bolesti.

Vo razvoj se minijaturni robotski monitori koi }e mo`at da dijagnosticiraat bolesti i }e go sledat vitalniot status, pa duri i }e administriraat lekovi vo krvotokot, sli~no na aparatite koi se planiraat i vo vojskata.Ovie dva proekti doprva ke se povrzuvaat, a zaradi sli~nata cel koja ja imaat se pretpostavuva deka vojskata bi mo`ela da ima golema korist od sorabotkata so vode`kite univerzitetski nau~nici.

Isto taka lekarite ve}e ja koristat mobilnata tehnologija vo podobruvawe na gri`ata za pacientite, pri {to so pomo{ na aj-padovi i aplikacii za smartfoni se sledat pacientite koi primaat nekakva terapija kako i znacite za rizik od stres.

3. Zaklu~ok:

Od seta ovaa primena mo`eme da zaklu~ime deka tehnologijata sekojdnevno se pove}e se razviva pri {to se podlaboko navleguva vo sferite na drugite nauki.

Vo oblata na zdravstvoto ve}e se dobieni novi lekovi koi ovozmo`uvaat da se lekuva ne bolesta, tuku pri~inata koja

dovela do zaboluvawe {to zna~i obnovuvawe na naru{ente funkcii i podmladuvawe na organizmot.

Nanosenzorite se relativno novi pronajdoci vo oblata na nanotehnologijata koi mnogu vetuvaat, no sepaak i mnogu baraaat. Dovolno e da bideme svesni za nivnoto postoeve i nivnata mo`nost koi ne teraaat da navlezeme podlaboko vo nivnata istorija i da ja odkrieme vo celost nivnata tajna.

Se nadevame deka nanosenzorite }e bidat tie koi }e go osvetlat patot na na{ata idnina i }e ne dobli`at do pronaolawe na lekot koj tolku dolgo go barame i o~ekuvame. Bi sakale so ovoj proekt da mu gi dademe na svetot na dofat nanosenzorite koi zaedno so nanotehnologijata se klu~ za idninata i most koj }e ne povrza so neizle~ivite bolesti koi se za `al seu{te del od na{eto sekojdnevie. Iako ni se ~ini deka toa e mal ~ekor za ~ovekot, toj e sepaak golem za ~ove~{tvoto.

5. Koristena literatura:

- ❖ Essentials of Nanotechnology - Jeremy Ramsden 2009
- ❖ Nanotechnology: Science, Innovation, and Opportunity -Lynn E. Foster, Foreword by George Allen, Foreword by Joe Lieberman 2008
- ❖ Nanotechnology for Dummies - Richard Booker, K.Feltman - 2005
- ❖ Nanotechnology: Global Strategies, Industry Trends and Applications - 2005
- ❖ <http://www.cell.com>
- ❖ <http://faculty.washington.edu>
- ❖ <http://www.engadget.com>
- ❖ <http://www.znano.st>
- ❖ <http://cmliris.harvard.edu>
- ❖ <http://www.sensorsportal.com>

